

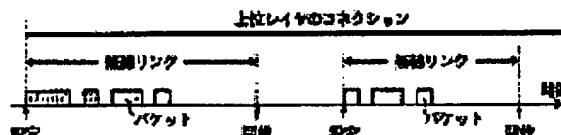
RADIO PACKET COMMUNICATION METHOD

Patent number: JP9055764
Publication date: 1997-02-25
Inventor: KAYAMA HIDETOSHI; YOSHIDA HIROSHI;
HIRAMATSU YUKIO; SHIMIZU TSUTOMU; SHIOZAWA
KEIICHI
Applicant: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE
Classification:
- **International:** H04L12/56; H04B7/26
- **European:**
Application number: JP19950207025 19950814
Priority number(s): JP19950207025 19950814

Report a data error here

Abstract of JP9055764

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce power consumption of a radio station and ineffective use of radio resources by releasing a radio link in a no-communication state while keeping the connection of a high-order layer. **SOLUTION:** As communication starts, a radio link is set, the connection of the high-order layer is made, and a link monitor timer is started. Then a packets is sent and received and when the packet is not a disconnection packet for the high-order layer, the link monitor timer is reset. When the disconnection packet for the high-order layer is received from a base station, or when the communication ends before the link monitor timer enters a time-up state, the connection of the high-order layer is disconnected, the radio link is released, and the communication is finished. When no packet is sent and received and the link monitor timer enters the time-up state, the radio link is released.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

English Translation-in-part of
Japanese Unexamined Patent Publication No. 55764/1997

The present invention relates to a radio packet communication method which releases radio links set between radio stations in accordance with communication state.

An object of the present invention is to provide a radio packet communication method which reduces power consumption by suspending transmission/reception of an idle link monitor signal when no communication takes place and reduces invalid use of radio resources.

[Embodiment]

Fig. 1 shows a relation between the radio link and a connection of a superior layer in a radio packet communication method. In the radio packet communication method, the radio link is released while connection of the superior layer is kept established when communication does not take place. As shown in Fig. 1, the superior layer is always connected, whereas the radio link is intermittently connected or released in accordance with a packet generation.

Fig. 2 shows a control sequence of a radio link of the radio packet communication method. In Fig. 2, setting of the radio link by interaction of a SABME signal and a UA signal, interaction of data a and b and confirmation of reception by a RR signal are the same manner as prior art. In this Embodiment, it is determined to be a no communication state in the case there is no transmission or reception

of a packet during a predetermined period, and the radio link is released by interactions between a DISC signal and UA signal. Through this arrangement, interaction of the link monitor signals such as LAPD does not required to be performed. Here, since the connection of the superior layer is not disconnected, communication can be continued only by returning the radio link to a connected state by the interaction between the SAMBME signal and UA signal. In Fig. 2, a reception confirmation by a RR signal is performed by the interaction between data c and d.

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1] Packet communication is performed after setting up a radio link between a radio station A and a radio station B, in case a radio station A and a radio station B perform packet communication. In case packet communication is ended, when a radio link is wide opened between a radio station A and a radio station B, said radio link is in an established state and there are no transmission and reception of a packet into a predetermined radio-link monitor period between said radio stations A and said radio stations B In the wireless packet correspondence procedure with which said radio station A and said radio station B exchange a radio-link supervisory signal mutually When there are no transmission and reception of a packet in a period predetermined between said radio stations A and said radio stations B, Or when there is a demand of said radio-link disconnection at least from one side of said radio station A and said radio station B The wireless packet correspondence procedure characterized by returning said radio link to an established state again, and continuing packet communication when said radio link is opened wide temporarily and the demand of packet transmission and reception arises between said radio stations A and said radio stations B after disconnection of said radio link.

[Claim 2] Packet communication is performed after setting up a radio link between a radio station A and a radio station B, in case a radio station A and a radio station B perform packet communication. In case packet communication is ended, when a radio link is wide opened between a radio station A and a radio station B, said radio link is in an established state and there are no transmission and reception of a packet into a predetermined radio-link monitor period between said radio stations A and said radio stations B In the wireless packet correspondence procedure with which said radio station A and said radio station B exchange a radio-link supervisory signal mutually When there are no transmission and reception of a packet in a period predetermined between said radio stations A and said radio stations B, Or when there is an extended demand of said radio-link monitor period at least from one side of said radio station A and said radio station B The wireless packet correspondence procedure characterized by lengthening said radio-link monitor period, and shortening said radio-link monitor period when transmission and reception of a packet are resumed between said radio stations A and said radio stations B.

[Claim 3] Packet communication is performed after setting up a radio link between a base station and a mobile station, in case a base station and a mobile station perform packet communication. In case packet communication is ended, when a radio link is wide opened between a base station and a mobile station, said radio link is in an established state and there are no transmission and reception of a packet into a predetermined radio-link monitor period between said base stations

and said mobile stations In the wireless packet correspondence procedure which performs a handover when said base station and said mobile station shift to the wireless zone which exchanges a radio-link supervisory signal mutually and the base station whose mobile stations under packet communication are others forms When there are no transmission and reception of a packet in a period predetermined between said base stations and said mobile stations, or when there is a demand of said radio-link disconnection at least from one side of said base station and said mobile station, while opening said radio link temporarily A handover is performed when it has recognized having shifted to the wireless zone which the base station said whose mobile stations are others forms by reception of the information signal from each base station in the condition. The wireless packet correspondence procedure characterized by returning a radio link to an established state by the meantime, and continuing packet communication when the demand of packet transmission and reception arises between the base station of the handover point, and said mobile station.

[Claim 4] It is constituted by two or more base stations and the packet mode terminal which are connected through a network, and two or more mobile stations. In case packet communication is performed between mobile stations or between a mobile station and a packet mode terminal through a base station It is the connection mode packet communication which communicates after setting up a radio link between a base station and a mobile station beforehand and setting up a logical connection between mobile stations or between a mobile station and a packet mode terminal. When said radio link is in an established state and there are no transmission and reception of a packet into a predetermined radio-link monitor period between said base stations and said mobile stations Said base station and said mobile station exchange a radio-link supervisory signal mutually. In the wireless packet correspondence procedure which carries out forced release of said connection when there are no transmission and reception of a packet into further predetermined forced-release time amount between said base stations and said mobile stations By the wireless packet correspondence procedure according to claim 1 or 2 [whether the radio link between said base stations and said mobile stations is opened wide, and] Or the wireless packet correspondence procedure characterized by changing said forced-release time amount according to whether said radio-link monitor period is long.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the wireless packet correspondence procedure which opens the radio link set up between radio stations according to a communication link condition.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 10 shows the example of a configuration of wireless packet communication system. In drawing, the base station 11-1 to 11-4 forms the wireless zone, respectively. The mobile station 12 which is present in the wireless zone of a base station 11-1 is communicating with the packet mode terminal 14 connected to the network 13 through the base station 11-1. In the packet communication in this system, in advance of a communication link, the radio link 15 based on the HDLC procedure of a layer 2 is beforehand set up between a mobile station 12 and a base station 11-1, and the connection (for example, X.25 logical channel number in a layer 3) 16 of a high order layer is further set up between a mobile station 12 and a packet mode terminal 14.

[0003] Hereafter, the conventional example of the packet link setting approach is shown.

**** LAPD (Link Access Procedure on the D-channel)** currently used with ISDN is one of typical things of the LAPD packet link setting approach. By this method, after setting up a link between the terminal which communicates by the SABME (Set Asynchronous Balanced Mode Extended) signal at the time of packet communication initiation, a packet switch, etc. and completing a communication link, a DISC (Disconnect) signal cuts a link. Moreover, while the link is set up, a link watchdog timer is started. This timer is reset when a packet is transmitted and received, and when it becomes time over, a link supervisory signal is transmitted and received. As a link supervisory signal, it is usually RR (Receive Ready). A signal or RNR (Receive NotReady) A signal is used and a link watchdog timer is reset with these transmission and reception. Consequently, at LAPD, as long as the link is set up, even when there is no transmitting packet, transmission and reception of RR signal for a link monitor or a RNR signal are performed with a fixed period.

[0004] Drawing 11 shows the example of the radio-link control sequence between the base station 11 at the time of using the conventional LAPD as a wireless link protocol, and a mobile station 12. Here, an exchange of a SABME signal and UA (Unnumbered Acknowledgement) signal is performed first, and a radio link is set up between a mobile station and a base station. Next, the packet of Data a and Data b is exchanged. Here, Data a and Data b are the signals of a high order layer, and have the case of a user packet, and the case of a connection control signal. A high order layer connection is set up using the latter connection control signal. In drawing 11, transmission and reception of a packet are not performed after RR signal which is the confirmation of receipt of Data b is sent out after Data b until a base station sends out Data c. However, while the radio link is set up, RR signal which is a link supervisory signal is exchanged for every fixed period.

[0005] **** In the wireless packet system CDPD (Cellular DigitalPacket Data)** put in practical use in the radio-link setting approach U.S. of CDPD, the procedure same as link control of the wireless section as LAPD is adopted. Therefore, while the terminal is communicating, even when there is no transmitting packet, transmission and reception of RR signal for a link check or a RNR signal are performed with a fixed period. By this, even when a terminal shifts a wireless zone, a router can grasp the wireless zone where a terminal exists with the RR/RNR signal periodically transmitted from a terminal, and processing equivalent to a handover will be made automatically.

[0006] **** With the wireless packet communication cutting-process teleterminal system of a tele terminal, it is X.25.** Connection mode packet communication to depend is performed. In this system, since a packet will not be transmitted and received, when about 5 minutes have passed, cutting of that connection is performed compulsorily.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] At the migration terminal, the dc-battery is used as a power source and dc-battery saving has been an important technical problem. By the way, by the conventional approach of **** and **** mentioned above, it must not be concerned with the existence of transmit data, but transmission and reception must be carried out to every fixed time amount (radio-link monitor period) for the monitor of a radio link. Therefore, useless power will continue being consumed when there is no transmit data. Moreover, although there was no transmit data, an electric wave will be used, and it was disadvantageous in respect of the deployment of a wireless resource (electric wave).

[0008] On the other hand, by the conventional approach of ****** mentioned above, when a no-transmission state continues fixed time, it is going to solve this problem by opening a connection

wide and cutting a communication link compulsorily. However, once it opened the connection, recurrence call processing was needed, and it was disadvantageous in respect of user-friendliness and packet delay. This invention aims at offering the wireless packet correspondence procedure which reduces invalid use of a wireless resource while it stops transmission and reception of the useless link supervisory signal at the time of no communicating and aims at reduction of power consumption.

[0009]

[Means for Solving the Problem] It divides into the communication link condition which is transmitting and receiving the packet frequently, and the no-transmission state in which the transmission and reception of a packet of a predetermined period line are not in the wireless packet correspondence procedure of this invention. In the state of a communication link, a link supervisory signal is exchanged for every radio-link monitor period as usual between a radio station A and a radio station B. In a no-transmission state, a radio link is wide opened temporarily between a radio station A and a radio station B, and an exchange of a link supervisory signal is stopped (claim 1), or a radio-link monitor period is lengthened, and an exchange of a link supervisory signal is reduced (claim 2).

[0010] Moreover, where a radio link is wide opened between a base station and a mobile station, by reception of the information signal from each base station, it recognizes having shifted to the wireless zone which the base station whose mobile stations are others forms, and a handover is performed (claim 3). Moreover, when the demand of packet transmission and reception arises, a radio link is set up between the base station of the handover point, and a mobile station.

[0011] Moreover, according to whether whether the radio link between a base station and a mobile station being opened wide and a radio-link monitor period (claim 1) are long (claim 2), the forced-release time amount which cuts the connection set up between mobile stations or between a mobile station and a packet mode terminal is changed (claim 4). Even if a radio link is not wide opened by adjusting a connection's forced-release time amount by the demand by the side of a user or a radio-link monitor period does not become long, invalid use of a wireless resource is compulsorily cancelable.

[0012]

[Embodiment of the Invention]

(Operation gestalt of claim 1) Drawing 1 shows the relation between the radio link in the wireless packet correspondence procedure of claim 1, and the connection of a high order layer. In the wireless packet correspondence procedure of claim 1, it is characterized by opening a radio link, establishing the connection of a high order layer at the time of a no-transmission state. As shown in drawing 1, as for a radio link, according to generating of a packet, a setup and disconnection are intermittently repeated to the connection of a high order layer being in the condition of always having been set up.

[0013] Drawing 2 shows the radio-link control sequence of the wireless packet correspondence procedure of claim 1. In drawing, the confirmation of receipt by a setup of the radio link by exchange of a SABME signal and UA signal, an exchange of Data a and b, and subsequent RR signal is the same as that of the conventional example between a base station and a mobile station. Here, when there are no transmission and reception of a packet in a predetermined period, it is judged as a no-transmission state, and a DISC signal and UA signal are exchanged, and a radio link is opened. Thereby, an exchange of a link supervisory signal like the conventional LAPD is lost. Since the connection of a high order layer does not cut at this time, when the demand of packet transmission and reception arises after that, a communication link

can be continued only by exchanging a SABME signal and UA signal and returning a radio link to an established state. By a diagram, Data c and d are exchanged after that and the confirmation of receipt by RR signal is performed.

[0014] (Operation gestalt of claim 2) In the wireless packet correspondence procedure of claim 2, it is characterized by lengthening a radio-link monitor period at the time of a no-transmission state. Drawing 3 shows the radio-link control sequence of the wireless packet correspondence procedure of claim 2.

[0015] In drawing, the confirmation of receipt by a setup of the radio link by exchange of a SABME signal and UA signal, an exchange of Data a and b, and subsequent RR signal is the same as that of the conventional example between a base station and a mobile station. Here, when there are no transmission and reception of a packet in a predetermined period, it is judged as a no-transmission state, and LC (link control) signal and UA signal are exchanged, and a radio-link monitor period is lengthened. Thereby, spacing of the exchange of RR signal which performs a link monitor can reduce breadth and the count of a link monitor. Moreover, a link monitor will be performed if a radio-link monitor period is set as infinity at this time. Then, when an exchange of Data c and d is performed, a radio-link monitor period is returned.

[0016] (Operation gestalt of claim 3) At the wireless packet correspondence procedure of claim 3, also in the period when the radio link is wide opened between the base station and the mobile station, when a mobile station shifts to the wireless zone of other base stations, it is characterized by performing a handover. Drawing 4 shows the radio-link control sequence of the wireless packet correspondence procedure of claim 3.

[0017] In drawing, by carrying out intermittent reception of the information signal from base station **1 and base station **2, a mobile station recognizes that the local station moved to the wireless zone of base station **2 from the wireless zone of base station **1, and starts a handover. This sets up a radio link by exchange of a SABME signal and UA signal between a mobile station and base station **2. Next, a handover demand signal and a handover reception signal are exchanged, a DISC signal and UA signal are exchanged, and a radio link is opened. Since the connection of a high order layer is not influenced at this time, when the demand of packet transmission and reception arises, a communication link can be continued only by exchanging a SABME signal and UA signal and returning a radio link to an established state. By a diagram, Data c and d are exchanged after that and the confirmation of receipt by RR signal is performed.

[0018] (Operation gestalt of claim 4) Drawing 5 shows the relation between the radio link in the wireless packet correspondence procedure of claim 4, and the connection of a high order layer. In the wireless packet correspondence procedure of claim 4, it is characterized by changing forced-release time amount according to whether whether the radio link between a base station and a mobile station being opened wide and a radio-link monitor period are long. Drawing 5 (a) The time of the last packet being transmitted and received, since a wireless resource continues being used for an invalid when momentary disconnection of a radio link is not performed so that it may be shown, after the predetermined forced-release time amount's $T's2$ passing since 0, a radio link is opened wide and the connection of a high order layer is cut.

[0019] On the other hand, it is drawing 5 (b). Since invalid use of a wireless resource is prevented when a radio link is wide opened by the wireless packet correspondence procedure of claim 1 by time amount $T1 (<T2)$ temporarily so that it may be shown, forced-release time amount is extended, a connection is maintained to time amount $T3 (> T2)$, and occupancy of a

resource within the net is permitted. In addition, time-of-day T3 When transmitting and receiving a packet between until, a communication link can be resumed only by a radio link resetting.

[0020]

[Example]

(Example of claims 1 and 4) Drawing 6 shows the control procedure of the mobile station in the wireless packet correspondence procedure of claims 1 and 4. In drawing, a radio link is set up with communication link initiation (a1) (a2), then the connection of a high order layer is established (a3), and a link watchdog timer is started (a4). Then, a packet is transmitted and received (a5-yes), and when it is not the connection cutting packet of a high order layer (a6-no), a link watchdog timer is reset (a7). case where a communication link will be ended on the other hand when the connection cutting packet of a high order layer is received from a base station (a6-yes), or by the time a link watchdog timer carries out a time-out (a5-no, a8-no, a9-yes) the connection of a high order layer is cut (a10) -- a radio link is opened wide (a11) A communication link is ended (a12).

[0021] Moreover, a radio link will be opened, if there is no packet transmitted and received and a link watchdog timer carries out a time-out (a8-yes) (a13). then, a radio link is reset when the demand of packet transmission and reception arises (a14-yes) (a15) -- while transmitting and receiving a packet (a16), a link watchdog timer is reset (a6). Drawing 7 shows the control procedure of the base station in the wireless packet correspondence procedure of claims 1 and 4.

[0022] In drawing, a radio link is set up with communication link initiation (b1) (b2), then the connection of a high order layer is established (b3), and a link watchdog timer is started (b4). Then, the mobile station and packet which are communicating are transmitted and received (b5-yes), and when it is not a communication link termination packet or a DISC signal (b6-no, b7-no), a link watchdog timer is reset (b8). here, when a timer value exceeds T2 (refer to drawing 5) (b5-no, b9-yes), the connection of a high order layer is cut the case (b5-yes, b6-yes) where a communication link is completed (b10) -- a radio link is opened wide (b11) A communication link is ended (b12).

[0023] Moreover, it is in spite of not being communication link termination (b6-no). When a DISC signal (refer to drawing 2) is transmitted from a mobile station, (b7-yes) and a radio link are opened (b13). then, case (b14-yes) where a timer value exceeds T3 (refer to drawing 5) a radio link is once set up (b15) -- after cutting the connection of a high order layer (b10), a radio link is opened wide (b11) A communication link is ended (b12).

[0024] moreover, a timer value -- T3 before exceeding, a radio link is reset the case (b16-yes) where the demand of transmission and reception of (b14-no) and a packet occurs (b17) -- while transmitting and receiving a packet (b18), a link watchdog timer is reset (b19-no, b8). here, in communication link termination (b19-yes), the connection of a high order layer is cut (b10) -- a radio link is opened wide (b11) A communication link is ended (b12).

[0025] (Example of claim 2) Drawing 8 shows the control procedure of the mobile station in the wireless packet correspondence procedure of claim 2. The control procedure of a mobile station is almost the same as the thing in the wireless packet correspondence procedure of claims 1 and 4 shown in drawing 6. In drawing 6 R> 6, although the radio link was wide opened at the time of the time-out of a link watchdog timer (a13), LC signal (refer to drawing 3) is transmitted here, and a radio-link (c1) monitor period is lengthened (c2). Then, when the demand of the packet transmission and reception of those other than a link supervisory signal (RR signal) arises, while returning (c3-yes, c4-no), and a radio-link monitor period (c5) and transmitting and receiving a packet (a16), a link watchdog timer is reset (a6).

[0026] (Example of claim 3) Drawing 9 shows the handover control procedure of the mobile station in the wireless packet correspondence procedure of claim 3. In drawing, with a mobile station, if a handover is started (d1), and a current communication link condition is judged (d2), A= 1 will be set up if it is [radio-link] under disconnection (d3), and it is [radio-link] under setup, A= 0 will be set up (d4). Next, a radio link is set up to the base station of a migration place (d5), and a handover demand signal is transmitted (d6). After receiving the handover reception signal over this, in the case of the handover in (d7) and A= 1, i.e., radio-link disconnection, (d8-yes) and a radio link are cut, and it ends (d10). (d9) Moreover, in the case of the handover in A= 0, i.e., a radio-link setup, (d8-no), it ends as it is (d10). At this time, the base station of a migration place shall inherit the timer value of the link watchdog timer about a mobile station from the base station of a moved material.

[0027]

[Effect of the Invention] As explained above, in the wireless packet correspondence procedure of this invention, in a communication link condition (condition which is transmitting and receiving the packet frequently), the same link monitor as usual is performed, and transmission and reception of a useless link supervisory signal are stopped at the time of a no-transmission state (condition that a long duration line does not require transmission and reception of a packet), or the radio-link monitor period is lengthened. By this, the power consumption of the radio station accompanying an exchange of a link supervisory signal can be reduced, and invalid use of a wireless resource can be reduced, and frequency use effectiveness can be raised. Moreover, if it sees from a network side, since the multiplex identifier used by the link will be released at the time of no communicating, efficient reuse of a multiplex identifier is attained and a multiplex identifier can consist of few bits.

[0028] Moreover, even when the radio link is opened wide, by performing a handover, a network side can recognize the base station to which a mobile station belongs, and can continue packet communication through the base station of a migration place. Moreover, even when a radio link is opened wide and a connection is maintained, occupancy of a resource within the net can be canceled by making a connection's forced release possible, carrying out the maximum maintenance of the connection and guaranteeing a user's user-friendliness.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the relation between the radio link in the wireless packet correspondence procedure of claim 1, and the connection of a high order layer.

[Drawing 2] Drawing showing the radio-link control sequence of the wireless packet correspondence procedure of claim 1.

[Drawing 3] Drawing showing the radio-link control sequence of the wireless packet correspondence procedure of claim 2.

[Drawing 4] Drawing showing the radio-link control sequence of the wireless packet correspondence procedure of claim 3.

[Drawing 5] Drawing showing the relation between the radio link in the wireless packet correspondence procedure of claim 4, and the connection of a high order layer.

[Drawing 6] The flow chart which shows the control procedure of the mobile station in the wireless packet correspondence procedure of claims 1 and 4.

[Drawing 7] The flow chart which shows the control procedure of the base station in the wireless packet correspondence procedure of claims 1 and 4.

[Drawing 8] The flow chart which shows the control procedure of the mobile station in the wireless packet correspondence procedure of claim 2.

[Drawing 9] The flow chart which shows the handover control procedure of the mobile station in the wireless packet correspondence procedure of claim 3.

[Drawing 10] Drawing showing the example of a configuration of wireless packet communication system.

[Drawing 11] Drawing showing the example of the radio-link control sequence between the base station 11 at the time of using the conventional LAPD as a wireless link protocol, and a mobile station 12.

[Description of Notations]

11 Base Station

12 Mobile Station

13 Network

14 Packet Mode Terminal

15 Radio Link

16 Connection of High Order Layer

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-55764

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

| (51) Int.Cl. ^a | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|---------------|---------|
| H 0 4 L 12/56 | | 9468-5K | H 0 4 L 11/20 | 1 0 2 Z |
| H 0 4 B 7/26 | | | H 0 4 B 7/28 | M |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

| | | | |
|-----------|-----------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平7-207025 | (71) 出願人 | 000004228 日本電信電話株式会社 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 |
| (22) 出願日 | 平成7年(1995)8月14日 | (72) 発明者 | 加山 英俊 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 吉田 博 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 平松 幸男 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内 |
| | | (74) 代理人 | 弁理士 古谷 史旺 |

最終頁に続く

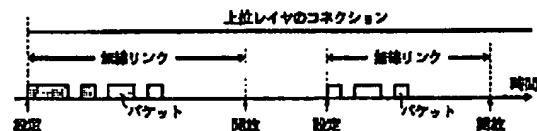
(54) 【発明の名称】 無線パケット通信方法

(57) 【要約】

【課題】 無通信時の無駄なリンク監視信号の送受信を停止して消費電力の低減を図るとともに、無線リソースの無効使用を削減する。

【解決手段】 パケットの送受信を頻繁に行っている通信状態と、パケットの送受信を所定の期間行っていない無通信状態とに分ける。通信状態では、無線局間で従来と同様に、無線リンク監視周期ごとにリンク監視信号をやりとりする。無通信状態では、無線局間で無線リンクを一時的に開放してリンク監視信号のやりとりを停止する。

請求項1の無線パケット通信方法における
無線リンクと上位レイヤのコネクションとの関係



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線局Aと無線局Bがパケット通信を行う際は無線局Aと無線局Bとの間で無線リンクを設定してからパケット通信を行い、パケット通信を終了する際は無線局Aと無線局Bとの間で無線リンクを開放し、前記無線リンクが設定状態にあり、所定の無線リンク監視周期内に前記無線局Aと前記無線局Bとの間でパケットの送受信がないときに、前記無線局Aおよび前記無線局Bが互いに無線リンク監視信号をやりとりする無線パケット通信方法において、前記無線局Aと前記無線局Bとの間で所定の期間にパケットの送受信がないとき、または前記無線局Aと前記無線局Bの少なくとも一方から前記無線リンク開放の要求があったときに、前記無線リンクを一時的に開放し、前記無線リンクの開放後に、前記無線局Aと前記無線局Bとの間でパケット送受の要求が生じたときには、再び前記無線リンクを設定状態に戻してパケット通信を継続することを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項2】 無線局Aと無線局Bがパケット通信を行う際は無線局Aと無線局Bとの間で無線リンクを設定してからパケット通信を行い、パケット通信を終了する際は無線局Aと無線局Bとの間で無線リンクを開放し、前記無線リンクが設定状態にあり、所定の無線リンク監視周期内に前記無線局Aと前記無線局Bとの間でパケットの送受信がないときに、前記無線局Aおよび前記無線局Bが互いに無線リンク監視信号をやりとりする無線パケット通信方法において、前記無線局Aと前記無線局Bとの間で所定の期間にパケットの送受信がないとき、または前記無線局Aと前記無線局Bの少なくとも一方から前記無線リンク監視周期の延長要求があったときに、前記無線リンク監視周期を長くし、前記無線局Aと前記無線局Bとの間でパケットの送受信が再開されたときには前記無線リンク監視周期を短くすることを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項3】 基地局と移動局がパケット通信を行う際は基地局と移動局との間で無線リンクを設定してからパケット通信を行い、パケット通信を終了する際は基地局と移動局との間で無線リンクを開放し、前記無線リンクが設定状態にあり、所定の無線リンク監視周期内に前記基地局と前記移動局との間でパケットの送受信がないときに、前記基地局および前記移動局が互いに無線リンク監視信号をやりとりし、パケット通信中の移動局が他の基地局が形成する無線ゾーンに移行したときにハンドオーバーを行う無線パケット通信方法において、前記基地局と前記移動局との間で所定の期間にパケットの送受信がないとき、または前記基地局と前記移動局の少なくとも一方から前記無線リンク開放の要求があったときに、前記無線リンクを一時的に開放するとともに、

その状態で各基地局からの報知信号の受信によって前記移動局が他の基地局が形成する無線ゾーンに移行したことを認識したときにハンドオーバーを行い、ハンドオーバー先の基地局と前記移動局との間でパケット送受の要求が生じたときには、その間で無線リンクを設定状態に戻してパケット通信を継続することを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項4】 ネットワークを介して接続される複数の基地局およびパケット端末と複数の移動局とにより構成され、基地局を介して移動局間または移動局とパケット端末との間でパケット通信を行う際は、あらかじめ基地局と移動局との間で無線リンクを設定し、かつ移動局間または移動局とパケット端末との間で論理的なコネクションを設定してから通信を行うコネクション型パケット通信であり、

前記無線リンクが設定状態にあり、所定の無線リンク監視周期内に前記基地局と前記移動局との間でパケットの送受信がないときに、前記基地局および前記移動局が互いに無線リンク監視信号をやりとりし、さらに所定の強制切断時間内に前記基地局と前記移動局との間でパケットの送受信がないときに前記コネクションを強制切断する無線パケット通信方法において、請求項1または請求項2に記載の無線パケット通信方法により、前記基地局と前記移動局との間の無線リンクが開放されているか否か、または前記無線リンク監視周期が長くなっているか否かに応じて、前記強制切断時間を変化させることを特徴とする無線パケット通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線局間で、設定されている無線リンクを通信状態に応じて開放する無線パケット通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図10は、無線パケット通信システムの構成例を示す。図において、基地局11-1～11-4は、それぞれ無線ゾーンを形成している。基地局11-1の無線ゾーンにいる移動局12は、基地局11-1を介してネットワーク13に接続されたパケット端末14と通信を行っている。本システムにおけるパケット通信では、通信に先立ってあらかじめ移動局12と基地局11-1との間でレイヤ2のHDLC手順に基づく無線リンク15を設定し、さらに移動局12とパケット端末14との間で上位レイヤのコネクション（たとえばX.25レイヤ3における論理チャネル番号）16を設定する。【0003】以下、パケットリンク設定方法の従来例を示す。

① LAPD

パケットリンク設定方法の代表的なものとして、ISDNで使用されているLAPD（Link Access Procedure on the D-channel）がある。この方式ではパケット通信

開始時にSABME (Set Asynchronous Balanced Mode Extended)信号で通信を行う端末とパケット交換機等の間にリンクを設定し、通信が終了するとDISC (Disconnect)信号でリンクを切断する。また、リンクが設定されている間はリンク監視タイマが起動される。このタイマはパケットが送受信された時にリセットされ、タイムオーバーとなった時にリンク監視信号が送受信される。リンク監視信号として、通常はRR (Receive Ready) 信号またはRNR (Receive NotReady) 信号が使用され、この送受信に伴ってリンク監視タイマはリセットされる。この結果、LAPDではリンクが設定されている限り、送信パケットがない場合でも一定周期でリンク監視のためのRR信号またはRNR信号の送受信が行われる。

【0004】図11は、従来のLAPDを無線リンクプロトコルとして用いた場合の基地局11と移動局12との間の無線リンク制御シーケンスの例を示す。ここでは、最初にSABME信号とUA (Unnumbered Acknowledgment)信号のやりとりが行われ、移動局と基地局との間に無線リンクが設定される。次に、データaとデータbのパケットがやりとりされる。ここで、データa、データbは上位レイヤの信号であり、ユーザパケットの場合とコネクション制御信号の場合がある。上位レイヤコネクションは、後者のコネクション制御信号を使用して設定される。図11では、データbの後にデータbの受信確認であるRR信号が送出されてから基地局がデータcを送出するまでの間、パケットの送受信が行われていない。しかし、無線リンクが設定されている間は一定周期ごとにリンク監視信号であるRR信号がやりとりされる。

【0005】② CDPDの無線リンク設定方法
米国で実用化されている無線パケットシステムCDPD (Cellular Digital Packet Data)では、無線区間のリンク制御としてLAPDと同様の手順が採用されている。したがって、端末が通信を行っている間は、送信パケットがない場合でも一定周期でリンク確認のためのRR信号またはRNR信号の送受信が行われる。これにより、端末が無線ゾーンを移行した場合でも、ルータは端末から周期的に送信されるRR/RNR信号により端末の存在する無線ゾーンを把握することができ、自動的にハンドオーバーと同等の処理がなされることになる。

【0006】③ テレターミナルの無線パケット通信切断方法

テレターミナルシステムでは、X.25によるコネクション型パケット通信が行われている。このシステムでは、パケットが送受信されなくなってから約5分経過した場合には、強制的にそのコネクションの切断が行われる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】移動端末では電源としてバッテリーが使用されており、バッテリーセービングは重要な課題になっている。ところで、上述した①、②

の従来方法では送信データの有無に関わらず、無線リンクの監視のために一定時間（無線リンク監視周期）ごとに送信と受信を行わなければならない。したがって、送信データがない場合には無駄な電力を消費し続けることになる。また、送信データがないにも関わらず電波を使用することになり、無線リソース（電波）の有効利用の面で不利であった。

【0008】一方、上述した②の従来方法では、無通信状態が一定時間続いたときにコネクションを開放して通信を強制的に切断することによりこの問題を解決しようとしている。しかし、一旦コネクションを開放すると再発呼処理が必要となり、使い勝手およびパケット遅延の面で不利であった。本発明は、無通信時の無駄なリンク監視信号の送受信を停止して消費電力の低減を図るとともに、無線リソースの無効使用を削減する無線パケット通信方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の無線パケット通信方法では、パケットの送受信を頻繁に行っている通信状態と、パケットの送受信を所定の期間行っていない無通信状態とに分ける。通信状態では、無線局Aと無線局Bとの間で従来と同様に、無線リンク監視周期ごとにリンク監視信号をやりとりする。無通信状態では、無線局Aと無線局Bとの間で無線リンクを一時的に開放してリンク監視信号のやりとりを停止し（請求項1）、または無線リンク監視周期を長くしてリンク監視信号のやりとりを減らす（請求項2）。

【0010】また、基地局と移動局との間で無線リンクが開放された状態では、各基地局からの報知信号の受信によって移動局が他の基地局が形成する無線ゾーンに移行したことを認識してハンドオーバーを行う（請求項3）。また、パケット送受の要求が生じたときには、ハンドオーバー先の基地局と移動局との間に無線リンクを設定する。

【0011】また、基地局と移動局との間の無線リンクが開放されているか否か（請求項1）、または無線リンク監視周期が長くなっているか否か（請求項2）に応じて、移動局間または移動局とパケット端末との間に設定されるコネクションを切断する強制切断時間を変化させる（請求項4）。コネクションの強制切断時間を調整することにより、ユーザ側の要求により無線リンクが開放されなかったり無線リンク監視周期が長くならなくても、強制的に無線リソースの無効使用を解消できる。

【0012】

【発明の実施の形態】

（請求項1の実施形態）図1は、請求項1の無線パケット通信方法における無線リンクと上位レイヤのコネクションとの関係を示す。請求項1の無線パケット通信方法では、無通信状態のときに、上位レイヤのコネクションを確立したまま無線リンクを開放することを特徴とす

る。図1に示すように、上位レイヤのコネクションは常に設定された状態にあるのに対して、無線リンクはパケットの発生に応じて断続的に設定および開放が繰り返される。

【0013】図2は、請求項1の無線パケット通信方法の無線リンク制御シーケンスを示す。図において、基地局と移動局との間で、SABME信号およびUA信号のやりとりによる無線リンクの設定、データa、bのやりとり、その後のRR信号による受信確認までは従来例と同様である。ここでは、所定の期間にパケットの送受信がないときに無通信状態と判断し、DISC信号およびUA信号をやりとりして無線リンクを開放する。これにより、従来のLAPDのようなリンク監視信号のやりとりがなくなる。このとき、上位レイヤのコネクションは切断しないので、その後パケット送受の要求が生じたときには、SABME信号およびUA信号をやりとりして無線リンクを設定状態に戻すだけで、通信を継続することができる。図では、その後データc、dをやりとりし、RR信号による受信確認を行っている。

【0014】（請求項2の実施形態）請求項2の無線パケット通信方法では、無通信状態のときに、無線リンク監視周期を長くすることを特徴とする。図3は、請求項2の無線パケット通信方法の無線リンク制御シーケンスを示す。

【0015】図において、基地局と移動局との間で、SABME信号およびUA信号のやりとりによる無線リンクの設定、データa、bのやりとり、その後のRR信号による受信確認までは従来例と同様である。ここでは、所定の期間にパケットの送受信がないときに無通信状態と判断し、LC（リンク制御）信号およびUA信号をやりとりして無線リンク監視周期を長くする。これにより、リンク監視を行うRR信号のやりとりの間隔が広がり、リンク監視回数を減らすことができる。また、このとき無線リンク監視周期を無限大に設定すると、リンク監視は行われないことになる。その後、データc、dのやりとりが行われた場合には、無線リンク監視周期をもとに戻す。

【0016】（請求項3の実施形態）請求項3の無線パケット通信方法では、基地局と移動局との間で無線リンクが開放されている期間でも、移動局が他の基地局の無線ゾーンに移行したときにはハンドオーバーを行うことを特徴とする。図4は、請求項3の無線パケット通信方法の無線リンク制御シーケンスを示す。

【0017】図において、移動局は、基地局#1および基地局#2から報知信号を間欠受信することにより、自局が基地局#1の無線ゾーンから基地局#2の無線ゾーンへ移動したことを認識し、ハンドオーバーを起動する。これにより、移動局と基地局#2との間で、SABME信号およびUA信号のやりとりにより無線リンクを設定する。次に、ハンドオーバー要求信号およびハンドオーバー

受信信号をやりとりし、DISC信号およびUA信号をやりとりして無線リンクを開放する。このとき、上位レイヤのコネクションは影響を受けないので、パケット送受の要求が生じたときには、SABME信号およびUA信号をやりとりして無線リンクを設定状態に戻すだけで、通信を継続することができる。図では、その後データc、dをやりとりし、RR信号による受信確認を行っている。

【0018】（請求項4の実施形態）図5は、請求項4の無線パケット通信方法における無線リンクと上位レイヤのコネクションとの関係を示す。請求項4の無線パケット通信方法では、基地局と移動局との間の無線リンクが開放されているか否か、または無線リンク監視周期が長くなっているか否かに応じて、強制切断時間を変化させることを特徴とする。図5(a)に示すように、無線リンクの一時開放が行われなかった場合には、無線リソースが無効に使用され続けるので、直前のパケットが送受信された時点0から所定の強制切断時間T2が経過後に、無線リンクを開放し上位レイヤのコネクションを切断する。

【0019】一方、図5(b)に示すように、請求項1の無線パケット通信方法により、時間T1(<T2)で無線リンクが一時開放された場合には、無線リソースの無効使用が防止されるので、強制切断時間を延長し、時間T3(>T2)までコネクションを維持して網内リソースの占有を許容する。なお、時刻T3までの間にパケットの送受信を行うときには、無線リンクの再設定するだけで通信が再開できる。

【0020】

【実施例】

（請求項1、4の実施例）図6は、請求項1、4の無線パケット通信方法における移動局の制御手順を示す。図において、通信開始(a1)に伴って無線リンクを設定し(a2)、次に上位レイヤのコネクションを確立し(a3)、リンク監視タイマをスタートさせる(a4)。その後、パケットが送受信され(a5=yes)、それが上位レイヤのコネクション切断パケットでないときに(a6=no)、リンク監視タイマをリセットする(a7)。一方、基地局から上位レイヤのコネクション切断パケットが受信された場合(a6=yes)、またはリンク監視タイマがタイムアウトするまでの間に通信を終了する場合は(a5=no, a8=no, a9=yes)、上位レイヤのコネクションを切断し(a10)、無線リンクを開放して(a11)通信を終了する(a12)。

【0021】また、送受信されるパケットがなく、リンク監視タイマがタイムアウトすると(a8=yes)、無線リンクを開放する(a13)。その後、パケット送受信の要求が生じた場合には(a14=yes)、無線リンクを再設定し(a15)、パケットの送受信を行うとともに(a16)、リンク監視タイマをリセットする(a6)。図7は、請求項1、4の無線パケット通信方法における基地局の制御手順を示

す。

【0022】図において、通信開始(b1)に伴って無線リンクを設定し(b2)、次に上位レイヤのコネクションを確立し(b3)、リンク監視タイマをスタートさせる(b4)。その後、通信している移動局とパケットを送受信し(b5-yes)、それが通信終了パケットまたはDISC信号でないときに(b6-no, b7-no)、リンク監視タイマをリセットする(b8)。ここで、タイマ値がT2(図5参照)を越えた場合(b5-no, b9-yes)、または通信が終了する場合は(b5-yes, b6-yes)、上位レイヤのコネクションを切断し(b10)、無線リンクを開放して(b11)通信を終了する(b12)。

【0023】また、通信終了でないにもかかわらず(b6-no)移動局からDISC信号(図2参照)が送信された場合は(b7-yes)、無線リンクを開放する(b13)。その後、タイマ値がT3(図5参照)を越えた場合(b14-yes)は、一旦無線リンクを設定し(b15)、上位レイヤのコネクションを切断した後(b10)、無線リンクを開放して(b11)通信を終了する(b12)。

【0024】また、タイマ値がT3を越える前に(b14-no)、パケットの送受信の要求が発生した場合は(b16-yes)、無線リンクを再設定し(b17)、パケットの送受信を行うとともに(b18)、リンク監視タイマをリセットする(b19-no, b8)。ここで、通信終了の場合には(b19-yes)、上位レイヤのコネクションを切断し(b10)、無線リンクを開放して(b11)通信を終了する(b12)。

【0025】(請求項2の実施例)図8は、請求項2の無線パケット通信方法における移動局の制御手順を示す。移動局の制御手順は、図8に示す請求項1、4の無線パケット通信方法におけるものとはほぼ同じである。図6では、リンク監視タイマのタイムアウト時に無線リンクを開放していたが(a13)、ここではLC信号(図3参照)を送信して(c1)無線リンク監視周期を長くする(c2)。その後、リンク監視信号(RR信号)以外のパケット送受信の要求が生じた場合には(c3-yes, c4-no)、無線リンク監視周期をもとに戻し(c5)、パケットの送受信を行うとともに(a16)、リンク監視タイマをリセットする(a6)。

【0026】(請求項3の実施例)図9は、請求項3の無線パケット通信方法における移動局のハンドオーバー制御手順を示す。図において、移動局ではハンドオーバーが起動されると(d1)、現在の通信状態を判断し(d2)、無線リンク開放中であればA=1を設定し(d3)、無線リンク設定中であればA=0を設定する(d4)。次に、移動先の基地局に対して無線リンクを設定し(d5)、ハンドオーバー要求信号を送信する(d6)。これに対するハンドオーバー受付信号を受信した後に(d7)、A=1、すなわち無線リンク開放中のハンドオーバーの場合には(d8-yes)、無線リンクを切断して(d9)終了する(d10)。また、A=0、すなわち無線リンク設定中のハンドオーバーの場合には(d8-n

o)、そのまま終了する(d10)。このとき、移動先の基地局は、移動元の基地局から移動局に関するリンク監視タイマのタイマ値を引き継ぐものとする。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の無線パケット通信方法では、通信状態(パケットの送受信を頻繁に行っている状態)のときは従来と同様のリンク監視が行われ、無通信状態(パケットの送受信を長時間行っていない状態)のときは無駄なリンク監視信号の送受信を停止し、またはその無線リンク監視周期を長くする。これにより、リンク監視信号のやりとりに伴う無線局の消費電力を低減でき、かつ無線リソースの無効使用を削減でき、周波数利用効率を高めることができる。また、網側からみれば、リンクで使用される多重識別子が無通信時に解放されることから、多重識別子の効率的な再利用が可能となり、少ないビットで多重識別子を構成することができる。

【0028】また、無線リンクが開放されているときでもハンドオーバーを行うことにより、網側は移動局の所属する基地局を認識し、移動先の基地局を介してパケット通信を継続することができる。また、無線リンクが開放されてコネクションが維持される場合でも、コネクションの強制切断を可能にすることにより、コネクションを最大限維持してユーザの使い勝手を保証しながら網内リソースの占有を解消できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の無線パケット通信方法における無線リンクと上位レイヤのコネクションとの関係を示す図。

【図2】請求項1の無線パケット通信方法の無線リンク制御シーケンスを示す図。

【図3】請求項2の無線パケット通信方法の無線リンク制御シーケンスを示す図。

【図4】請求項3の無線パケット通信方法の無線リンク制御シーケンスを示す図。

【図5】請求項4の無線パケット通信方法における無線リンクと上位レイヤのコネクションとの関係を示す図。

【図6】請求項1、4の無線パケット通信方法における移動局の制御手順を示すフローチャート。

【図7】請求項1、4の無線パケット通信方法における基地局の制御手順を示すフローチャート。

【図8】請求項2の無線パケット通信方法における移動局の制御手順を示すフローチャート。

【図9】請求項3の無線パケット通信方法における移動局のハンドオーバー制御手順を示すフローチャート。

【図10】無線パケット通信システムの構成例を示す図。

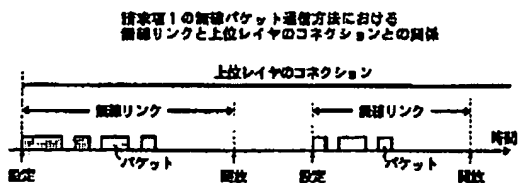
【図11】従来のLAPDを無線リンクプロトコルとして用いた場合の基地局11と移動局12との間の無線リンク制御シーケンスの例を示す図。

【符号の説明】

- 11 基地局
12 移動局
13 ネットワーク

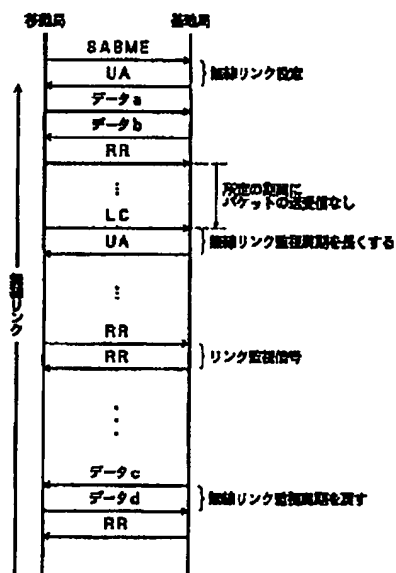
- * 14 パケット端末
15 無線リンク
* 16 上位レイヤのコネクション

【図1】

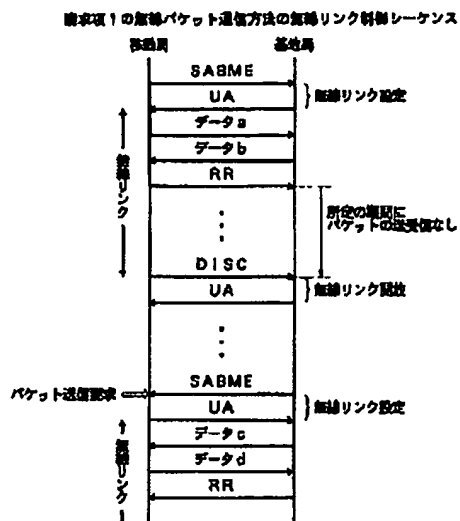


【図3】

図3は、請求項2の無線パケット通信方法の無線リンク制御シーケンスを示すシーケンス図である。

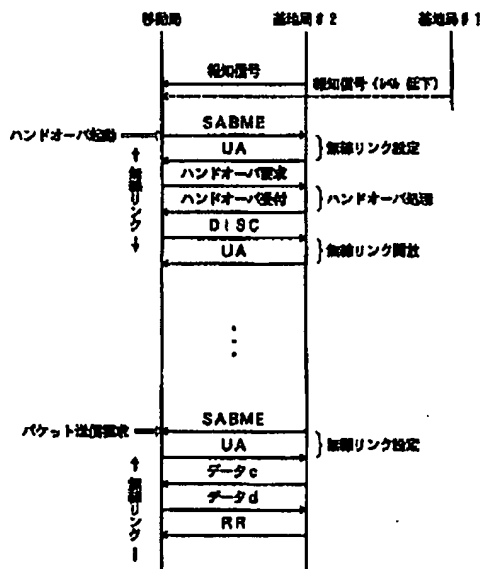


【図2】

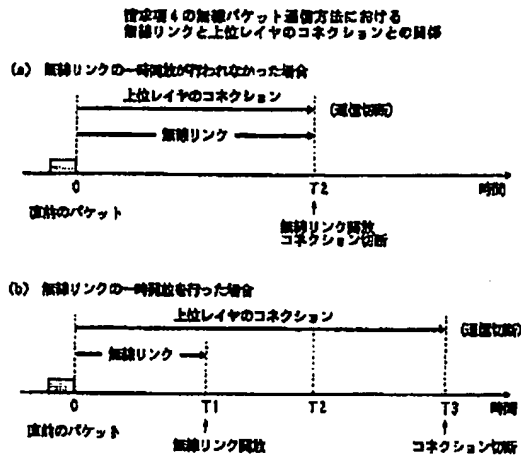


【図4】

図4は、請求項3の無線パケット通信方法の無線リンク制御シーケンスを示すシーケンス図である。

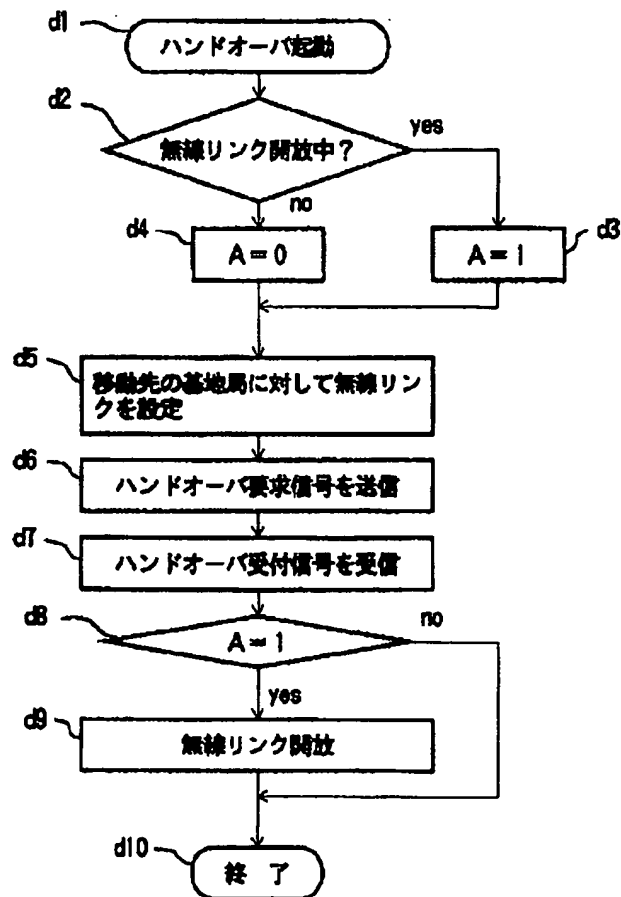


【図5】



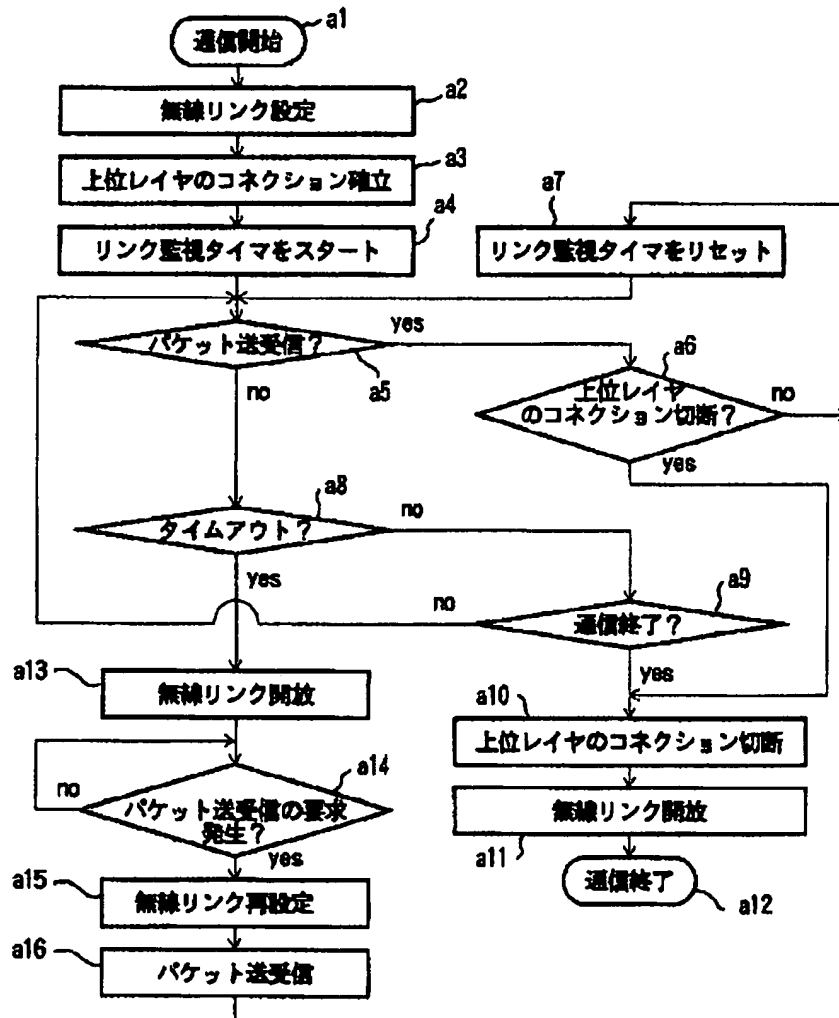
【図9】

請求項3の無線パケット通信方法における移動局のハンドオーバー制御手順



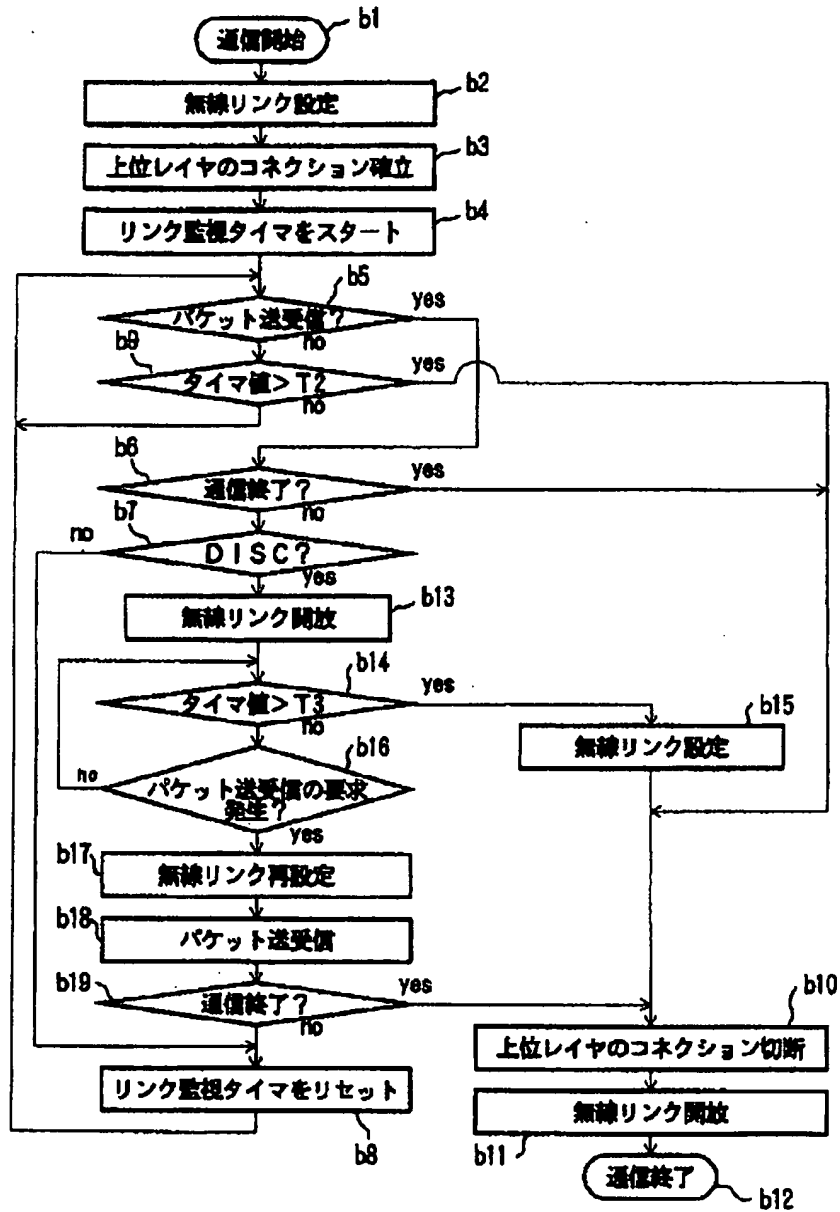
【図6】

請求項1、4の無線パケット通信方法における移動局の制御手順



【図7】

請求項1、4の無線パケット通信方法における基地局の制御手順



〔図8〕

請求項2の無線パケット通信方法における移動局の制御手順

